

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



Ex. in Dok.



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Übersetzung der
europäischen Patentschrift

97 EP 1 255 478 B 1

10 DE 601 00 541 T 2

51 Int. Cl.7:
A 47 J 31/56

21 Deutsches Aktenzeichen: 601 00 541.4
86 PCT-Aktenzeichen: PCT/EP01/01465
95 Europäisches Aktenzeichen: 01 905 760.3
87 PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 01/060221
86 PCT-Anmeldetag: 12. 2. 2001
87 Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: 23. 8. 2001
97 Erstveröffentlichung durch das EPA: 13. 11. 2002
97 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 30. 7. 2003
47 Veröffentlichungstag im Patentblatt: 4. 12. 2003

30 Unionspriorität:

TO20000150 16. 02. 2000 IT

73 Patentinhaber:

Rancilio Macchine per Caffè S.p.A., Villastanza di
Parabiago, Mailand/Milano, IT

74 Vertreter:

Jabbusch und Kollegen, 26135 Oldenburg

84 Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI,
LU, MC, NL, PT, SE, TR

72 Erfinder:

FOGAGNOLO, Armando, I-20010 Villastanza di
Parabiago, IT; RADAELLI, Roberto, I-20010
Villastanza di Parabiago, IT

54 EINE VORRICHTUNG ZUM ÜBERPRÜFEN DES FLÜSSIGKEITSNIVEAUS IN EINEM WASSERERHITZER EINER
KAFFEEEMASCHINE

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die
Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen
das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen
und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden
ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht
worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 601 00 541 T 2

DE 601 00 541 T 2

07.05.03

EP 01 905 760.3

Die vorliegende Erfindung betrifft Vorrichtungen zum Überprüfen des Flüssigkeitsniveaus in einem Behälter. Die Erfindung betrifft insbesondere eine Vorrichtung zum Erfassen des Wasserstandes innerhalb eines Wassererhitzers einer Espressokaffeemaschine, wobei die Vorrichtung einen kapazitiven Sensor verwendet, der mit Mitteln zum Erfassen der Änderungen der Sensorkapazität des kapazitiven Sensors verbunden ist, und zum automatischen Überprüfen der Wasserdurchflussmenge in den Wassererhitzer, um das gewünschte Niveau konstant zu halten.

Wie bekannt, umfassen Espressokaffeemaschinen einen Wassererhitzer für das Aufnehmen und Erhitzen des Wassers, eine Wasserdruckvorrichtung, eine oder mehr Kaffeeausgabegruppen und anderes inneres und äußeres Zubehör. Diese ganzen Einheiten sind mit einem äußeren Gehäuse umgeben.

Im Allgemeinen ist der Wassererhitzer mit einem Rohr für die Kaltwasserzufuhr verbunden, durch welches der optimale Wasserstand während der Verwendung, vorzugsweise auf automatische Weise, wiederhergestellt wird. Ein elektrisch betätigtes Ventil ist daher entlang dem Zuleitungsrohr vorhanden, dessen Ventil von einem geeigneten System gesteuert wird, das das Niveau im Wassererhitzer überwacht und das elektrische Ventil in Übereinstimmung mit einem Mindestniveau betätigt und bis ein gewünschtes Niveau erreicht ist.

Viele Fühler, die zum Überwachen des Niveaus verwendet werden, umfassen eine Sonde, die mit einem oder mehr Stäben aus elektrisch leitendem Material ausgerüstet ist, die direkt in den Wassererhitzer oder in ein geeignetes Gefäß in Verbindung mit dem Wassererhitzer eingeführt werden. Beim Berühren der Flüssigkeit melden die Stäbe das von der Flüssigkeit erreichte Niveau an das Steuerungssystem. Derartige Sonden nutzen in der Tat die leitenden Eigenschaften der Flüssigkeiten und ermöglichen das Messen

des elektrischen Widerstandes zwischen jedem Stab und einem Schutzkontakt in dem Wassererhitzer. Tatsächlich ist der Wassererhitzer im Allgemeinen aus Metall hergestellt, um die hohe Temperatur und den Druck, denen er ausgesetzt ist, auszuhalten.

Fig. 1 zeigt ein Beispiel einer Niveausonde des Standes der Technik, die in einer Espressokaffeemaschine verwendet wird. Die Sonde 2 umfasst ein Glasrohr 4, das zwischen einem unteren Verbindungselement 6 und einem oberen Verbindungselement 8 angeordnet ist, und einen zentralen elektrisch leitenden Stab 10, der innerhalb des Rohres 4 angeordnet ist. Die zwei Verbindungselemente 6, 8 stellen die Verbindung zwischen dem Inneren des Rohres 4 und dem Inneren eines Wassererhitzers, dem Boden und dem Oberteil des Wassererhitzers entsprechend, her. Somit tritt die im Wassererhitzer enthaltene Flüssigkeit in das Rohr 4 ein und behält darin ein Niveau, das dem Niveau im Wassererhitzer entspricht. Natürlich müssen sich für eine korrekte Funktionsweise die Sonde und der Wassererhitzer auf dem gleichen Niveau befinden. Wenn das Flüssigkeitsniveau über der gestrichelten Linie 14 ist, berührt der Stab 10 die Flüssigkeit und sein elektrischer Widerstand, der bezüglich der Masse des Wassererhitzers gemessen wird, ist sehr niedrig. Wenn sich im Gegenteil dazu das Flüssigkeitsniveau unter die gestrichelte Linie 14 verringert, ist der gemessene Widerstand höher, da die Luft oder der Dampf im oberen Raum des Wassererhitzers einen größeren Widerstand als Wasser aufweist. Das Steuerungssystem nutzt dieses Prinzip, um das elektrische Ventil zu betätigen, das die Wasserdurchflussmenge in den Wassererhitzer steuert.

Die direkte Berührung des Stabes 14 mit der im Wassererhitzer enthaltenen Flüssigkeit kann jedoch, hauptsächlich im Laufe der Zeit, einige Nachteile hervorrufen. Die spezielle Umgebung, in welcher der Stab eingetaucht wird, nämlich heißes Wasser oder Dampf, fördert die Metalloxyda-

07.05.03

- 3 -

tion und ruft die Bildung von kalkhaltigen Rückständen und die Ablagerung von möglicherweise im Wasser vorhandenen Fremdsubstanzen hervor. Alle diese Erscheinungen, die den Widerstand der Sonde im Laufe der Zeit verändern, können zu einer Funktionsstörung des Steuerungssystems führen und, auch vom Standpunkt der Sicherheit, kritische Situationen der Funktionsweise der gesamten Maschine verursachen.

GB-A 696 907 offenbart eine niveauregelnde Vorrichtung, die einen kapazitiven Sensor verwendet, der an einem Glasrohr befestigt wird, das mit dem Behälter, in dem das Niveau geregelt werden soll, verbunden ist. Der Sensor umfasst einen Kondensator, von dem eine erste Elektrode ein Paar von Metallhülsen umfasst, die das Glasrohr umgeben, und die andere Elektrode ein in die Flüssigkeit eingetauchter Draht ist. Die Vorrichtung weist die gleichen Nachteile wie der oben erörterte Stand der Technik auf. Außerdem ist eine zweiteilige Elektrode erforderlich, um ein maximales und ein minimales zugelassenes Niveau zu erfassen.

EP-A 0 377 508 offenbart einen kapazitiven Flüssigkeitsniveausensor, insbesondere um den unteren Grenzwert des annehmbaren Kraftstoffniveaus innerhalb eines Kraftstoffbehälters in einem Kraftfahrzeug zu erfassen. Dieser Sensor enthält einen Kondensator, dessen einer Kontakt eine direkt an einer Behälterwand befestigte Platte in einer Position ist, um den unteren Niveaugrenzwert zu erfassen, und der zweite Kontakt ist die Behältermasse. Die Vorrichtung ist kaum flexibler, da der Sensor direkt an der Wand des Behälters befestigt werden muss. Es ist keine Maßnahme für eine direkte Prüfung des Niveaus getroffen.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung bereitzustellen, die von einfachem Aufbau ist und auf präzise Weise das Flüssigkeitsniveau erfassen kann, während unter allen Betriebsbedingungen hohe Sicherheit sichergestellt wird.

07.05.03

- 4 -

Die obige und andere Aufgaben werden durch die Vorrichtung zum Überprüfen des Niveaus in einer Kaffeemaschine erreicht, die gemäß der Erfindung nach den beigefügten Ansprüchen hergestellt ist.

Die gemäß der Erfindung hergestellte Vorrichtung kann vorteilhaft in professionellen oder superautomatischen Espressokaffeemaschinen, d.h. Maschinen, die mit einem System für das automatische Füllen des Warmwassererhitzers ausgerüstet sind, verwendet werden.

Die obige und andere Aufgaben der Erfindung werden aus der Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen offenkundiger, in denen:

- Fig. 1 eine Vorderansicht einer Niveausonde des Standes der Technik ist, die in einer Espressokaffeemaschine verwendet wird;
- Fig. 2 eine Vorderansicht einer Niveausonde ist, die gemäß der vorliegenden Erfindung hergestellt ist;
- Fig. 3 eine Prinzipskizze eines Systems zum Überprüfen des Wasserstandes in einem Wassererhitzer einer Kaffeemaschine ist, die gemäß der vorliegenden Erfindung hergestellt ist;
- Fig. 4 ein elektrisches Blockschaltbild einer Steuerung des in Fig. 3 gezeigten Steuerungssystems ist; und
- Fig. 5 eine Vorderansicht einer Kaffeemaschine ist, die ein System zum Überprüfen des Wasserstandes enthält, das gemäß der vorliegenden Erfindung hergestellt ist.

Wie in Fig. 2 und 3 gezeigt, umfasst eine Vorrichtung zum Überprüfen des Flüssigkeitsniveaus in einem Wassererhitzer 40 einer espressokaffeemaschine im Wesentlichen eine Niveausonde 20, eine Steuerschaltung 32 und ein elektrisch betätigtes Ventil 44, welches die Flüssigkeitsdurchflussmenge in den Wassererhitzer steuert.

Fig. 2 zeigt im Detail die Niveausonde 20 und die Steuerschaltung 32, welche in der vorhandenen beispielhaften Ausführungsform in unmittelbarer Nähe der Sonde 20 angeordnet ist.

Die Sonde 20 enthält ein Rohr 24 aus dielektrischem Material, z.B. aus Glas oder vorzugsweise aus Plastikwerkstoff wie Teflon®. Tatsächlich ist es durch Verwendung eines transparenten Materials und durch Anordnen der Sonde an einer von außen sichtbaren Maschinenstelle möglich, eine visuelle Kontrolle über das tatsächliche Flüssigkeitsniveau zu haben, sogar wenn die Maschine ausgeschaltet oder das automatische Steuerungssystem nicht in Betrieb ist.

Ein kapazitiver Sensor 30 ist außen am Rohr 24 angebracht, wobei der Sensor aus einem U-förmigen Metallblech besteht, das teilweise das Rohr 24 umgibt. Das Metallblech 30 ist direkt auf einer Leiterplatte 38, die die elektronischen Komponenten der Steuerschaltung 32 trägt, aufgeschweißt, wie im Detail im Folgenden mit Bezug auf Fig. 4 offenbart wird.

Eine zweifarbige LED 36 ist auf der Leiterplatte 38, vorzugsweise hinter dem Rohr 24, vorhanden, so dass sie von außerhalb der Maschine sichtbar ist. Eine derartige LED meldet sowohl die korrekte Stromversorgung der Leiterplatte 32 durch ein grünes Licht als auch den Mangel von Wasser im Wassererhitzer und folglich das Freigeben des elektrisch betätigten Ventils 44 durch ein rotes Licht.

07.05.03

- 6 -

Ein elektrischer Steckverbinder 34 ermöglicht die Stromversorgung der Steuerschaltung 32 und die Steuerung des elektrisch betätigten Ventils 44 entweder direkt oder durch eine elektrische/elektronische Leistungsschnittstelle, zum Beispiel ein Relais.

Fig. 3 zeigt schematisch einen Wassererhitzer 40 einer Kaffeemaschine, die mit einer Vorrichtung zum automatischen Überprüfen des Wasserstandes ausgerüstet ist. Der Wassererhitzer 40 weist ein Eintrittsrohr 42 für Kaltwasser, das durch das elektrische Ventil 44 getrennt ist, und ein Austrittsrohr 46 für Warmwasser auf.

Die Sonde 20 ist mit dem Wassererhitzer 40 durch kleine Kanäle 48, 50 verbunden: insbesondere ist das untere Sondenende 26 mit dem unteren Teil des Wassererhitzers 40 verbunden, während das obere Ende 28 der Sonde mit dem oberen Wassererhitzerteil verbunden ist. Auf diese Weise ist der Wasserstand im Rohr 24 der Sonde 20 auf dem gleichen Niveau wie das Wasser im Wassererhitzer. Natürlich muss für einen korrekten Betrieb die Sonde auf einem Niveau angeordnet werden, das dem gewünschten Wasserstand im Wassererhitzer entspricht.

In der in Fig. 3 gezeigten Skizze ist die Steuerschaltung 32 von der Sonde 20 nur getrennt dargestellt, um die elektrischen Anschlüsse zwischen den Teilen zu zeigen. Genau genommen muss der kapazitive Sensor 30, um eine höhere Empfindlichkeit und vor allem Störfestigkeit zu erreichen, in direkter Nähe der zugeordneten elektronischen Schaltung angeordnet sein, wie vorhergehend mit Bezug auf Fig. 2 offenbart ist.

Die Steuerschaltung 32 steuert entweder direkt oder über ein Relais das elektrische Ventil 44, das die Wasserdurchflussmenge in den Wassererhitzer regelt.

07.05.03

- 7 -

Die Steuerschaltung 32, die eine Erdungsklemme aufweist, die mit der Erdungsklemme 54 des Wassererhitzers 40 verbunden ist, wird so angeordnet, um Änderungen der Kapazität des Sensors 30 bezüglich Masse aufgrund der Wasserbewegung innerhalb der Sonde zu messen, und um jeden erfassten Kapazitätswert mit einem oder mehr Schwellenwerten zu vergleichen, und erzeugt dadurch ein Steuersignal für das elektrische Ventil 44.

Fig. 4 zeigt ein vereinfachtes Blockschaltbild der Steuerschaltung 32. Eine integrierte Schaltung 70, die hauptsächlich zum Erfassen der Anwesenheit oder der Nähe einer Flüssigkeit mit Hilfe einer kapazitiven Sonde ausgelegt ist, wird mit dem Erfassen des von der Sonde kommenden Signals, seinem Vergleichen mit einem vordefinierten Schwellenwert und dem Erzeugen eines digitalen Ausgangssignals, das die Anwesenheit/Abwesenheit der Flüssigkeit meldet, betraut. Solch eine Schaltung ist kommerziell erhältlich und im Katalog vieler Hersteller von Halbleitergeräten enthalten.

Der Ausgang der integrierten Schaltung 70 steuert einen optischen Isolator 72 an, dessen Ausgang 74 das elektrische Ventil 44, möglicherweise durch einen in der Zeichnung nicht dargestellten Leistungstreiber, steuert. Der optische Isolator stellt die Entkopplung zwischen dem elektromagnetischen Teil des Steuerungssystems (elektrisches Ventil 44) und dem elektronischen Teil (Schaltung 32) sicher.

Eine einzelne diskrete Komponente außerhalb der integrierten Schaltung 70, nämlich der Kondensator C, wird als Referenzkondensator verwendet, um die physikalischen und mechanischen Charakteristika des Sensors (d.h. die Größe, die Dicke, das verwendete Material) an die Eingangsspezifikationen für die integrierte Schaltung anzupassen.

07.05.03

- 8 -

Fig. 5 zeigt stattdessen eine Espressokaffeemaschine 60, die mit einer Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zum Überprüfen des Wasserstandes im Wassererhitzer ausgerüstet ist. Die Frontplatte der Maschine wurde zu Zwecken der Veranschaulichung entfernt.

Die Maschine 60 umfasst eine tragende Konstruktion 62, die alle Funktionselemente der Maschine unterbringt, von denen einige in der Zeichnung teilweise sichtbar sind, z.B. der Wassererhitzer 40 mit zwei Austrittsrohren 64, 66, die mit zwei Kaffeeausgabegruppen 68, 70 verbunden sind. Die Niveausonde 20, die mit dem Wassererhitzer gemäß dem Anschlussplan verbunden ist, der vorhergehend mit Bezug auf Fig. 3 offenbart wurde, ist links vom Wassererhitzer 40 in einer vorderen Position angeordnet, um durch ein Fenster in der Frontplatte sichtbar zu sein.

07.05.03

EP 01 905 760.3

PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zum Überprüfen des Flüssigkeitsniveaus in einem Behälter (40), wobei die Vorrichtung einen kapazitiven Sensor (30), der außen mit mindestens einem Element (24) des Behälters (40) verbunden ist, das aus dielektrischem Material hergestellt und mit dem Behälterinneren verbunden ist, und Mittel (32) zum Erfassen der Änderungen der Kapazität des kapazitiven Sensors (30) und zum Erzeugen mindestens eines elektrischen Signals, das für das Niveau der Flüssigkeit im Abschnitt (24) des dielektrischen Materials repräsentativ ist und die Durchflussmenge der Flüssigkeit in den Behälter steuert, aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (40) der Wassererhitzer (40) einer Espressokaffeemaschine (60) ist, in welchem das Wasser bei einem höheren Druck als der atmosphärische Druck und einer höheren Temperatur als die Umgebungstemperatur gehalten wird, und dadurch, dass die Erfassungs- und Erzeugungsmittel (32) eine elektronische Schaltung (70) umfassen, die die Kapazität des kapazitiven Sensors (30) bezüglich einer Erdungsklemme (54), die mit dem Wassererhitzer (40) elektrisch verbunden ist, misst.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Abschnitt (24) des dielektrischen Materials aus einem transparenten Material hergestellt ist und von außerhalb der Kaffeemaschine (60) sichtbar ist, um eine visuelle Kontrolle des Flüssigkeitsniveaus im Wassererhitzer (40) zu ermöglichen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei der kapazitive Sensor (30) ein elektrisch leitendes Blech ist, das teilweise ein rundes Element (24) umgibt, das den Abschnitt des dielektrischen Materials bildet und direkt auf der Leiterplatte (38), die die elektroni-

07.05.03

- 2 -

schen Komponenten der Erfassungs- und Erzeugungsmittel (32) trägt, aufgeschweißt ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, wobei die Erfassungs- und Erzeugungsmittel (32) eine zweifarbiges LED (36) umfassen, die in einer Position angeordnet ist, die von außerhalb der Kaffeemaschine (60) sichtbar ist und angeordnet ist, um sowohl die korrekte Stromversorgung der Erfassungs- und Erzeugungsmittel (32) durch ein Licht einer ersten Farbe als auch einen unzureichenden Wasserstand und folglich das Freigeben des Ventils (44) durch ein Licht einer zweiten Farbe zu melden.

601 00 541.4

13 08 03

1/3

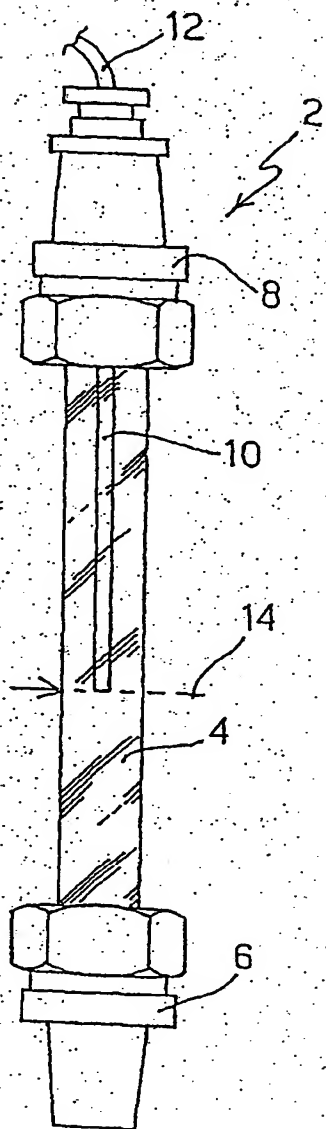


FIG. 1

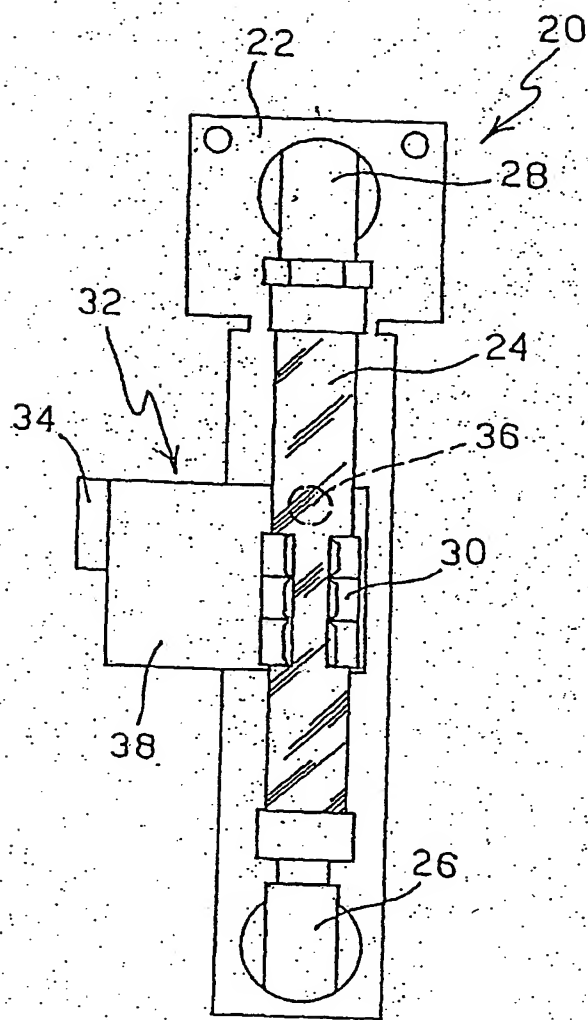


FIG. 2

13:08:03

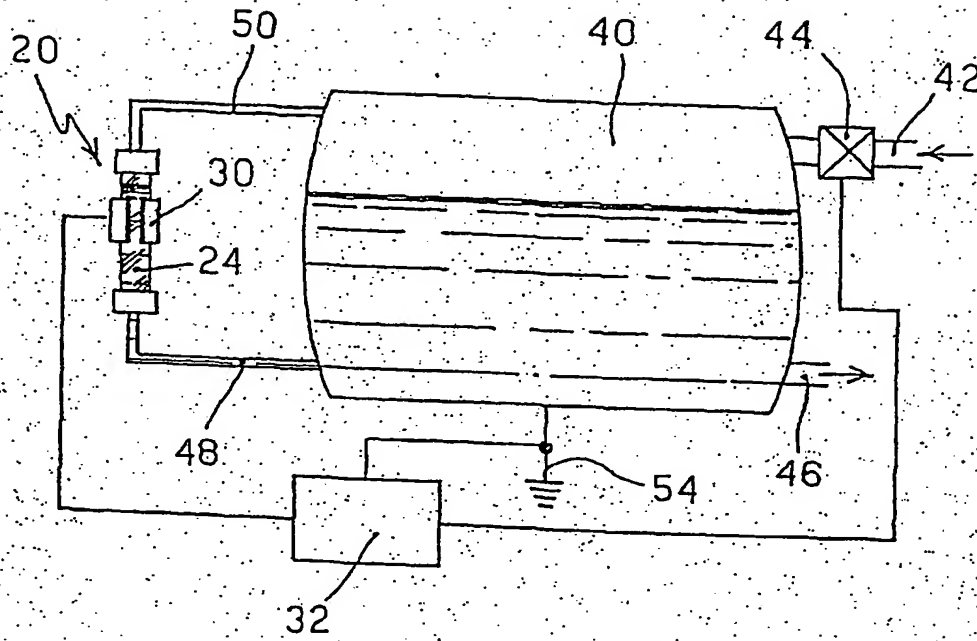


FIG. 3

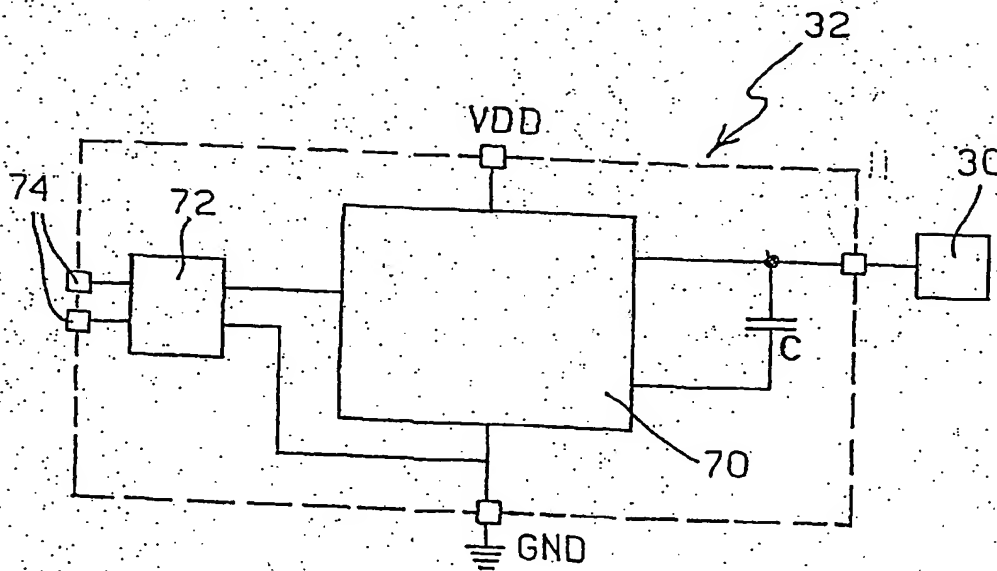


FIG. 4

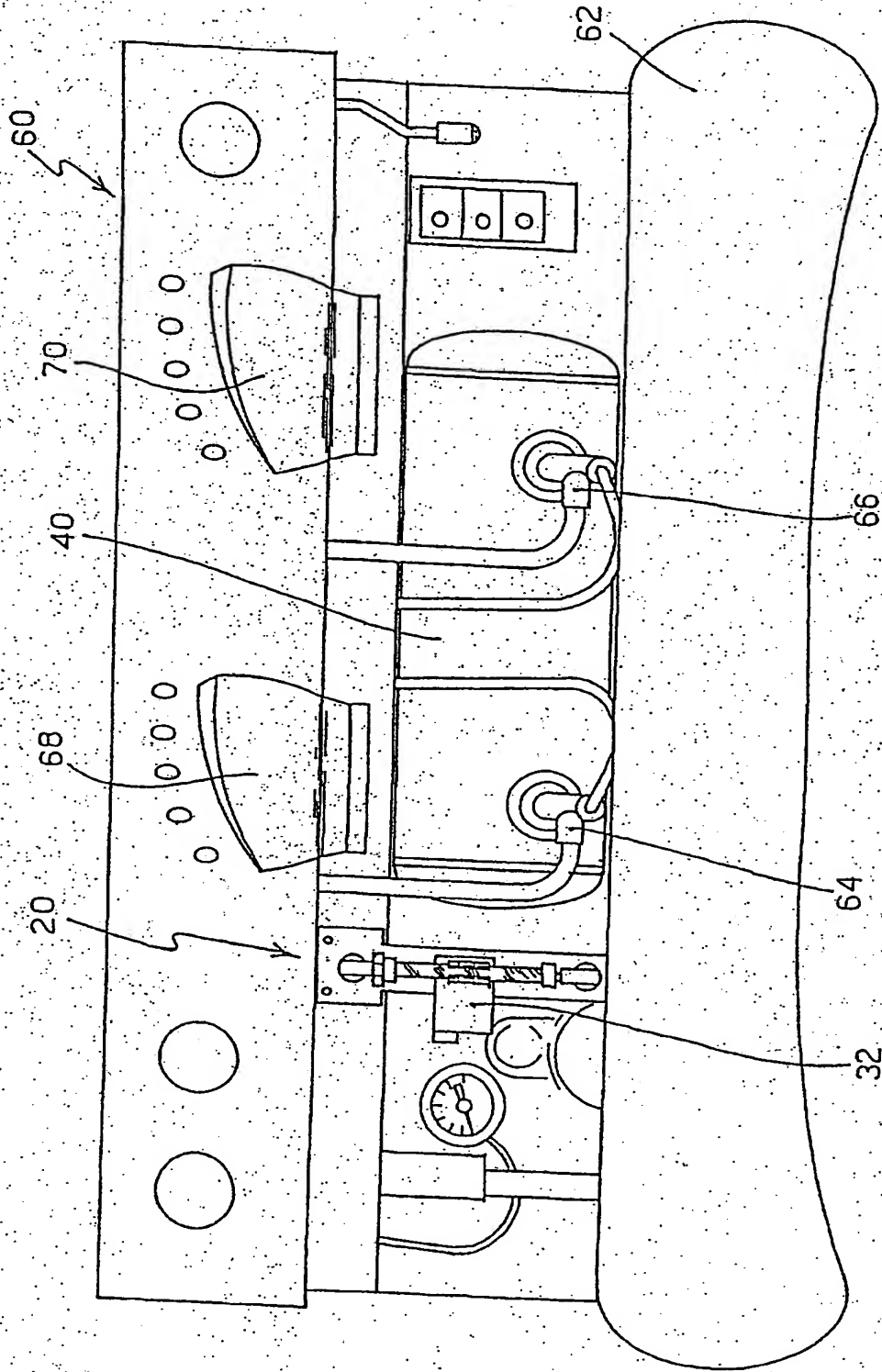


FIG. 5